

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-098312

(43)Date of publication of application : 08.04.1994

(51)Int.Cl.

H04N 7/137
H04N 13/02

(21)Application number : 04-246492

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 16.09.1992

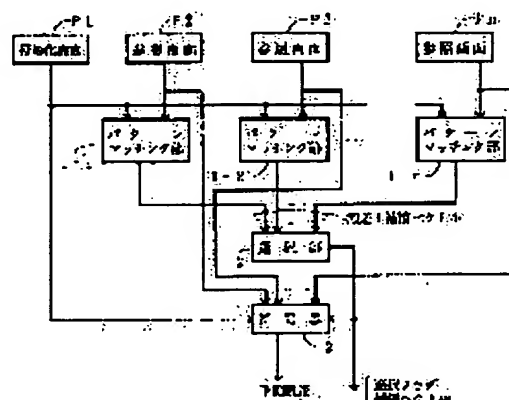
(72)Inventor : MORIMATSU EIJI
KONOSHIMA MAKIKO
NAKAGAWA AKIRA
MATSUDA KIICHI

(54) HIGH EFFICIENCY PICTURE CODING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain high efficiency coding by using an optional screen of a multi-eye stereoscopic video different timewise or specially as a reference screen so as to predict compensation as coded picture quality.

CONSTITUTION: Patterns are subjected to motion compensation or parallax compensation in pattern matching sections 1-1 to 1-n in a coding and an error and compensation vector is fed to a selection section 2. A reference pattern whose error is minimum is selected therein and sent to a reception side as a selection flag together with the compensation vector and given also to a coder 3. The coder 3 obtains a prediction error between a prediction value (when a reference pattern is a local decoded pattern of a preceding frame, a locally decoded value, and when a reference pattern is a current pattern, a locally decoded value of the code) corresponding to the reference pattern indicated by the selection flag and the coded pattern and sends the error to the receiver side. Thus, the adaptive compensation and prediction with the coded pattern by using the optional pattern of a multi-eye stereoscopic video image different timewise or specially as a reference pattern so as to predict compensation as coded picture quality to realize the high efficiency coding to the entire multi-eye stereoscopic video image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-98312

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl.⁵H04N 7/137
13/02

識別記号

Z

庁内整理番号

6942-5C

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全11頁)

(21)出願番号 特願平4-246492

(22)出願日 平成4年(1992)9月16日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 森松 映史

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 此島 真喜子

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 中川 章

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 茂泉 修司

最終頁に続く

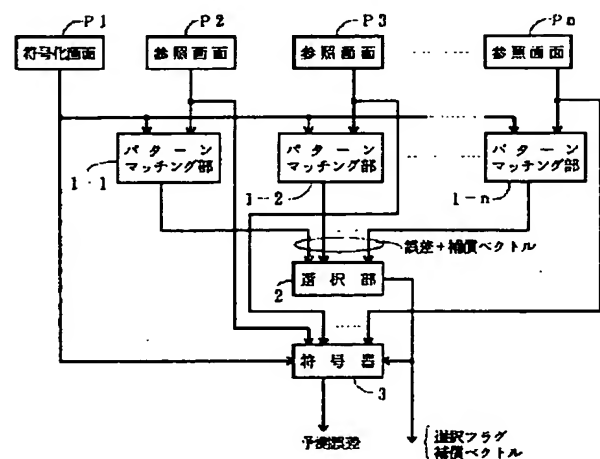
(54)【発明の名称】 画像高能率符号化方式

(57)【要約】

【目的】 動き補償又は視差補償予測方式を用いて多眼立体映像に対しても可能な高能率符号化方式を実現する。

【構成】 符号化画面と複数のチャンネルの時間的又は空間的参照画面（又は複数参照画面間の重み付け平均値）とのパターンマッチングを行って各々の誤差及び補償ベクトルを求め、該誤差が最小となる参照画面の補償ベクトルを選択してその選択フラグと共に伝送すると共に、該選択フラグに基づき参照画面と該符号化画面との予測誤差を求めて符号化する。

本発明の原理図（その1）



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号化画面(P1)と複数のチャンネルの時間的又は空間的参照画面(P2 ~Pn) とのパターンマッチングを行って各々の誤差及び補償ベクトルを求めるパターンマッチング部(1-1~1-n)と、
該誤差が最小となる参照画面の補償ベクトルを選択してその選択フラグと共に伝送する選択部(2) と、
該選択フラグに基づき参照画面に対応する予測値と該符号化画面(P1)の値との予測誤差を求めて伝送する符号器(3) と、
を備えたことを特徴とする画像高能率符号化方式。

【請求項 2】 該複数の参照画面から、それら参照画面の複数の重み付け平均を取って参照画面を生成する重み付け平均化部(4) を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の画像高能率符号化方式。

【請求項 3】 該補償ベクトルが動き補償ベクトルである請求項 1 又は 2 に記載の画像高能率符号化方式。

【請求項 4】 該補償ベクトルが視差補償ベクトルである請求項 1 又は 2 に記載の画像高能率符号化方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像高能率符号化方式に関し、特に動き補償又は視差補償予測方式を用いた多眼式立体映像の高能率符号化方式に関するものである。

【0002】 図 5 に多眼式立体映像を作る場合の概念構成が示されており、まず、静止或いは動いている被写体 10 を、位置をタテおよびヨコに少しづつずらした複数のカメラ群 11 で撮影する。次に、複数のカメラ群 11 から得られた画像データを符号器 12 で高能率符号化し、多重化部 13 でマルチプレクスしたのち、伝送路 14 などを介して伝送し、受信側では分離部 14 でデマルチプレクスした後、復号を行い、ディスプレイ 16 に映し出す。

【0003】 この出力側のディスプレイ 16 は、一例としてレンチキュラ・レンズ（ヨコ方向にのみ視差がある場合）または、ハエの眼レンズ（タテ・ヨコ方向に視差がある場合）が使用される。

【0004】 一例として、図 6 に、タコを被写体としたときの、タテ 5 眼、ヨコ 5 眼の、それぞれのカメラからの出力をわかりやすく表示した例を示す。この例では、上下方向にも視差が有る。

【0005】 このように位置をタテおよびヨコに少しづつずらした複数のカメラを用いるのは、1つのカメラからの出力を片方の眼に対する入力として、両眼視差を形成して立体視を行えるようにするためであり、また、カメラを多数用いた場合、出力系でディスプレイ 16 を見る人間が頭を振っても自然な立体視を行うことができるためであり、このような自然な立体映像を与えるシステムが期待されている。

【0006】

【従来の技術】 このような立体映像を符号化する場合、従来では各カメラ出力に対して個々に行われるだけであつたため、多眼立体映像全体としては高能率符号化とは言えなかった。

【0007】 一方、多眼映像ではないが、二眼式の立体映像において、左右眼のどちらか一方用の画像（この例では右眼入力画像）を参照画像として視差補償を行うことにより高能率符号化を実現しようとする試みが成されている。

10 【0008】 即ち、図 7 に示すように、まず右眼側の入力画像（原画、あるいは符号化済の再生画）を参照画像として、左眼側の入力画像とのブロックマッチングをブロックマッチング部 21 でとる。この後、視差補償ベクトル検出部 22 で視差補償ベクトルを検出し、符号化部 23 で右眼側の入力画像を符号化した後、視差補償ベクトルに従って右眼側の符号化済該当ブロックを可変遅延部 24 により切り出して左眼側の入力画像との差分信号を求め、求めた差分信号に対して符号化部 25 で符号化を行い、可変長符号化部（VLC） 26、27 で可変
20 長符号化を行って伝送する。

【0009】 上記のブロックマッチングと視差補償ベクトル検出の一連の操作の一例のフローチャートが図 8 に示されており、この例では上記の通り右眼入力画像 F_R を参照画像として左眼入力画像 F_L を視差補償するものである。

【0010】 そして、サーチ範囲を x 方向に対し $\pm S_x$ 、 y 方向に対し $\pm S_y$ とし、ブロックの大きさを x 方向に対し B_x 、 y 方向に対し B_y とし（ステップ S0）、左右入力画像の差分の絶対値をブロック全体に対して評価関数を絶対値誤差（二乗誤差でもよい）として積和した初期値 SUM1 を求め（ステップ S1）、これを各ブロック毎に行うことにより（ステップ S2）、ステップ S3 での比較を行って値を小さくするようなベクトルを上記のサーチ範囲に渡ってサーチすることにより上記の視差補償ベクトルを求めている（ステップ S4）。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 上記の従来の二眼式の立体映像に関する視差補償方法においては、参照画面は常に固定となっているため、参照画面と符号化画面の差が大きく、他の画面（例えば符号化画面の 1 フレーム前の画面）との差の方が少ない場合でも大きい予測誤差を伝送しなければならず、このまま図 5 及び図 6 に示するような多眼立体映像に対しては使用できず、高能率符号化の妨げとなっていた。

【0012】 従って本発明は、多眼立体映像に対しても可能な高能率符号化方式を実現することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】 上記のような問題点を解決する手段として、本発明に係る画像高能率符号化方式

では、図 1 に原理的に示すように、符号化画面 P 1 と複数のチャンネルの時間的又は空間的参照画面 P 2 ~ P n とのパターンマッチングを行って各々の誤差及び補償ベクトルを求めるパターンマッチング部 1 - 1 ~ 1 - n と、該誤差が最小となる参照画面の補償ベクトルを選択してその選択フラグと共に伝送する選択部 2 と、該選択フラグに基づき参照画面に対応する予測値と該符号化画面 P 1 の値との予測誤差を求めて伝送する符号器 3 と、を備えている。

【0014】また本発明では、図 2 に示すように、上記の複数の参照画面から、それら参照画面の複数の重み付け平均を取って参照画面を生成する重み付け平均化部 4 を設けることができる。

【0015】更に本発明では、上記の補償ベクトルが動き補償ベクトル、又は視差補償ベクトルでもよい。

【0016】

【作用】まず図 1 において、参照画面 P 2 ~ P n は複数のチャンネルの時間的に異なる（フレームが別の）画像、或いは空間的に異なる視差を含む画像のいずれでもよく、符号化に際してはパターンマッチング部 1 - 1 ~ 1 - n において、これらの参照画面と符号化画面とのパターンマッチング、即ち動き補償あるいは視差補償を行い、それらの補償結果として誤差及び補償ベクトルが選択部 2 に与えられる。

【0017】選択部 2 では、最も誤差が小さくなる参照画面を選択して受信側に上記の補償ベクトルと共に選択フラグとして伝送する。また、この選択フラグは符号器 3 にも与えられる。

【0018】符号器 3 では、選択フラグが示す参照画面に対応する予測値（参照画面が前フレームの局部復号画面ならその値、符号化前の現画面なら符号化後の局部復号値）と符号化画面の値との予測誤差を求めて受信側に伝送する。

【0019】このようにして本発明では、多眼立体映像の時間的又は空間的に異なる任意の画面を参照画面として符号化画面との適応的な補償予測を行うので、多眼立体映像全体に対する高能率符号化を実現することができる。

【0020】また図 2 に示す本発明では、上記の複数の参照画面の中に、それら参照画面の幾つかの重み付け平均を重み付け平均化部 4 で取った参照画面を加えて、上記と同様の適応的な予測を行う。即ち、例えば図 1 に示した参照画面 P 3 は参照画面 P 2 と P 4 とを用いて重み付け平均化部 4 - 1 により生成される参照画面で代用することができるので不要となり、以て全ての参照画面に対してフレームメモリ及びカメラを設ける必要が無くなると共に同じ数のフレームメモリやカメラを備えたものと比較して画質精度の良いものが得られることとなる。

【0021】

【実施例】本発明に係る画像高能率符号化方式の実施例

（その 1 ~ その 3）が図 3 及び図 4 にそれぞれ示されており、以下、順次説明する。

【0022】実施例（その 1）：図 3

この実施例では、三眼式における中央のチャンネルの符号化を示しており、このため、3つのパターンマッチング部 1 - 1 ~ 1 - 3 が設けられており、それぞれ共通の原画面 P 1 と共に参照画面 P 2 ~ P 4 を入力している。尚、このパターンマッチング部 1 - 1 ~ 1 - 3 はブロックマッチングによる動き補償を行うものとするが、視差補償を行う場合も同様である。

【0023】また、図 1 に示した選択部 2 はこれらのパターンマッチング部 1 - 1 ~ 1 - 3 で演算した誤差（誤差二乗和）を入力して最小値を与える参照画面を選択するためのフラグを出力する最小値検出部 2 1 と、やはりパターンマッチング部 1 - 1 ~ 1 - 3 で演算した動き補償ベクトルを入力し、最小値検出部 2 1 からの選択フラグにより対応する補償ベクトルを選択出力するセレクト 2 2 とで構成されている。

【0024】また、符号器 3 は従来より良く知られたものを用いることができ、直交変換器（DCT）3 1 と、量子化器（Q）3 2 と、逆量子化器（IQ）3 3 と、逆直交変換器（IDCT）3 4 と、フレームメモリ 3 5 - 1 と、セレクト 3 6、可変遅延器 3 7 とで構成されている。

【0025】そして、フレームメモリ 3 5 - 1 の他に他のチャンネルの参照画面のためのフレームメモリ 3 5 - 2 及び 3 5 - 3 も用意されており、セレクト 3 6 の入力はこれらのフレームメモリ 3 5 - 1 ~ 3 5 - 3 からの参照画面に対応した予測値が最小値検出部 2 1 からの選択フラグにより選択されるようになっている。また、可変遅延器 3 7 はこのセレクト 3 6 で選択された予測値をセレクト 2 2 から出力される補償ベクトル分だけ遅延させて符号化画面である原画面 P 1 との差分を取るようになっている。

【0026】尚、最小値検出部 2 1 からの選択フラグとセレクト 2 2 からの補償ベクトルは量子化器 3 2 から出力された量子化された予測誤差と共に可変長符号化部（VLC）3 8 において符号化されて伝送路へ送出されるようになっている。

【0027】このような実施例の動作を次に説明すると、例えば動き補償を行うパターンマッチング部 1 - 1 ではチャンネル CH 1 の原画面（現画面）及びフレームメモリ 3 5 - 1 に記憶された同じチャンネルの前フレームを参照画面 P 2 とするその局部復号値とのパターンマッチングをブロック単位で行い（図 8 参照）、その動きベクトル及び二乗誤差和を出力する。

【0028】また、パターンマッチング部 1 - 2 では、チャンネル CH 1 の原画面とフレームメモリ 3 5 - 2 に記憶されたチャンネル CH 2 の前フレームの参照画面 P 3 の局部復号値に対して同様のブロックマッチングを行い、

パターンマッチング部 1-3 では、チャンネル CH 1 の原画面とフレームメモリ 35-3 に記憶されたチャンネル CH 2 の前フレームの参照画面 P 4 の局部復号値に対して同様のブロックマッチングを行う。

【0029】このブロックマッチングの結果、3種類の二乗誤差和は最小値検出部 21 に与えられ、最も小さな値の参照画面を選択するための選択フラグが出力される。

【0030】この選択フラグにより、フレームメモリ 35-1 ~ 35-3 から読み出された予測値がセクタ 36 により選択されると共にセクタ 22 においては上記の3種の動きベクトル値の内の最も小さな値の参照画面を与えるものを選択して可変遅延器 37 に与え、可変遅延器 37 でセクタ 36 からの予測値と原画面との誤差を求める。

【0031】得られた誤差信号は直交変換器 31 及び量子化器 32 を経由して選択フラグ及び動きベクトルと共に可変長符号化部 38 を経由して符号化される。量子化器 32 での量子化後の値は逆量子化器 33 及び逆直交変換器 34 を経て、セクタ 36 からの予測値との加算により局部復号値を求め、次画面の符号化のためにフレームメモリ 35-1 に記憶される。尚、図では省略してあるが、フレームメモリ 35-2 及び 35-3 においても同様の構成となっている。

【0032】実施例 (その2) : 図 4

この実施例では、図 3 の実施例と同様に 3 つのフレームメモリ 35-1 ~ 35-3 を用いているが、図 2 にも示すように、これらのフレームメモリを 2 つずつ組合せ、その予測値に重み付けを行って別の予測値を生成している。

【0033】即ち、フレームメモリ 35-1 の予測値 P 2 とフレームメモリ 35-2 の予測値 P 3 とを重み付け平均化部 4-1 に入力してこれらの予測値の中間の予測値 P 5 を生成し、またフレームメモリ 35-2 の予測値 P 3 とフレームメモリ 35-3 の予測値 P 4 とを重み付け平均化部 4-2 に入力してこれらの予測値の中間の予測値 P 6 を生成する。そして、これらの予測値 P 5、P 6 をフレームメモリ 35-1 ~ 35-3 の各予測値 P 2 ~ P 4 と共にセクタ 36 に与える。

【0034】また、重み付け平均化部 4-1、4-2 からの予測値 P 5、P 6 はそれぞれ、(フレームメモリ 35-1 ~ 35-3 に対応して設けられたパターンマッチング部 1-1 ~ 1-3 に加えて設けられた) パターンマッチング部 1-4 及び 1-5 に原画面 P 1 と共に与えられる。

【0035】これらのパターンマッチング部 1-4 及び 1-5 ではパターンマッチング部 1-1 ~ 1-3 と同様に動き補償を行って誤差二乗和①、③と動きベクトル②、④とを出力し、誤差二乗和①、③は最小値検出部 21 に与えられ、動きベクトル②、④はセクタ 22 に与

えられるようになっている。

【0036】従って、最小値検出部 21 でパターンマッチング部 1-1 ~ 1-5 からの誤差二乗和の内の最小値を検出することにより選択フラグを出力し、セクタ 22 ではこの選択フラグに基づいてパターンマッチング部 1-1 ~ 1-5 からの動きベクトルを選択出力するようになっている。選択された動きベクトルによる符号器 3 での動作は図 3 の場合と同じである。

【0037】このようにしてフレームメモリ及びカメラは 3 チャンネル分で実質的に 5 チャンネル分の動き補償予測が実現できることとなる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る画像高能率符号化方式によれば、符号化画面と複数のチャンネルの時間的又は空間的参照画面とのパターンマッチングを行って各々の誤差及び補償ベクトルを求め、該誤差が最小となる参照画面の補償ベクトルを選択してその選択フラグと共に伝送すると共に、該選択フラグに基づき参照画面と該符号化画面との予測誤差を求めて符号化するように構成したので、従来方法より予測効率を上げ、発生情報量を少なくすることができる。

【0039】また、複数参照画面間の重み付け平均値をそれに加えることにより、フレームメモリやカメラの数を減らすことが可能となり、より小さなハードウェア規模で装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る画像高能率符号化方式の原理構成 (その 1) を示したブロック図である。

【図 2】本発明に係る画像高能率符号化方式の原理構成 (その 2) を示したブロック図である。

【図 3】本発明に係る画像高能率符号化方式の実施例 (その 1) を示したブロック図である。

【図 4】本発明に係る画像高能率符号化方式の実施例 (その 2) を示したブロック図である。

【図 5】多眼式立体映像システムの一般的な構成を示したブロック図である。

【図 6】多眼式 (5 眼 × 5 眼) のカメラ出力例を示した図である。

【図 7】従来の視差補償方式を示したブロック図である。

【図 8】ブロックマッチングと視差補償ベクトル検出を説明したフローチャート図である。

【符号の説明】

P 1 符号化画面 (原画面)

P 2 ~ P n 参照画面

1-1 ~ 1-n パターンマッチング部

2 選択部

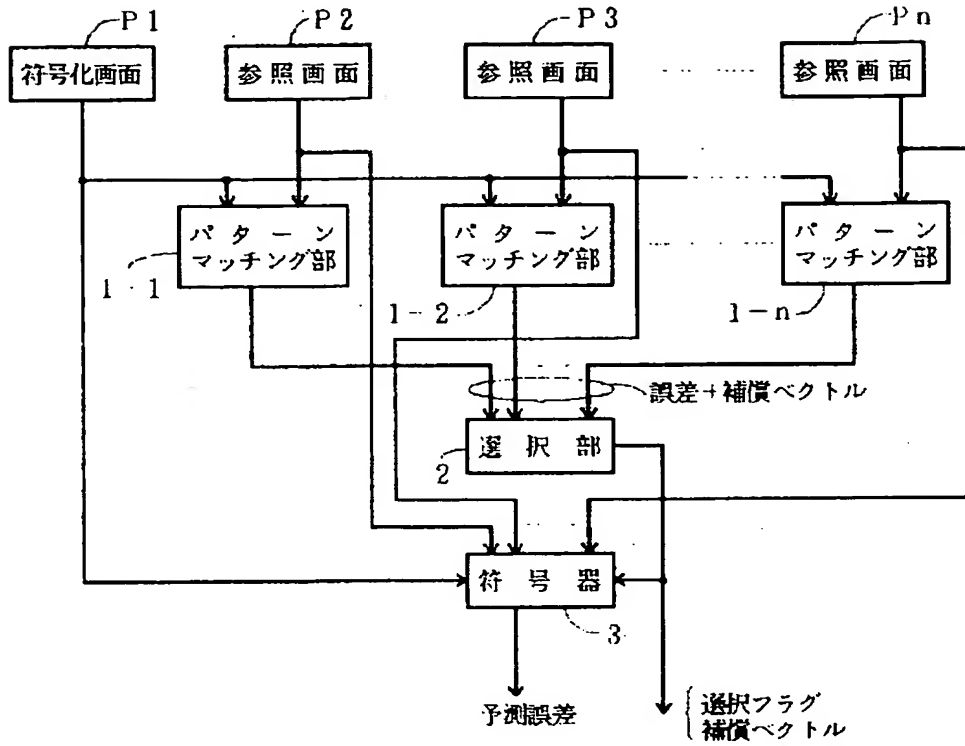
3 符号器

4-1、4-2 重み付け平均化部

図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

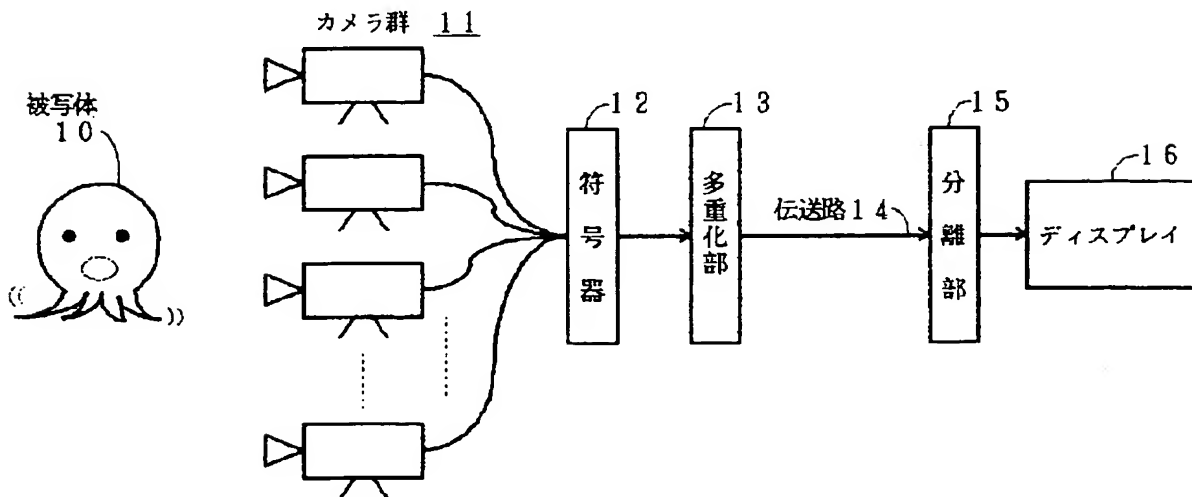
【図 1】

本発明の原理図 (その 1)



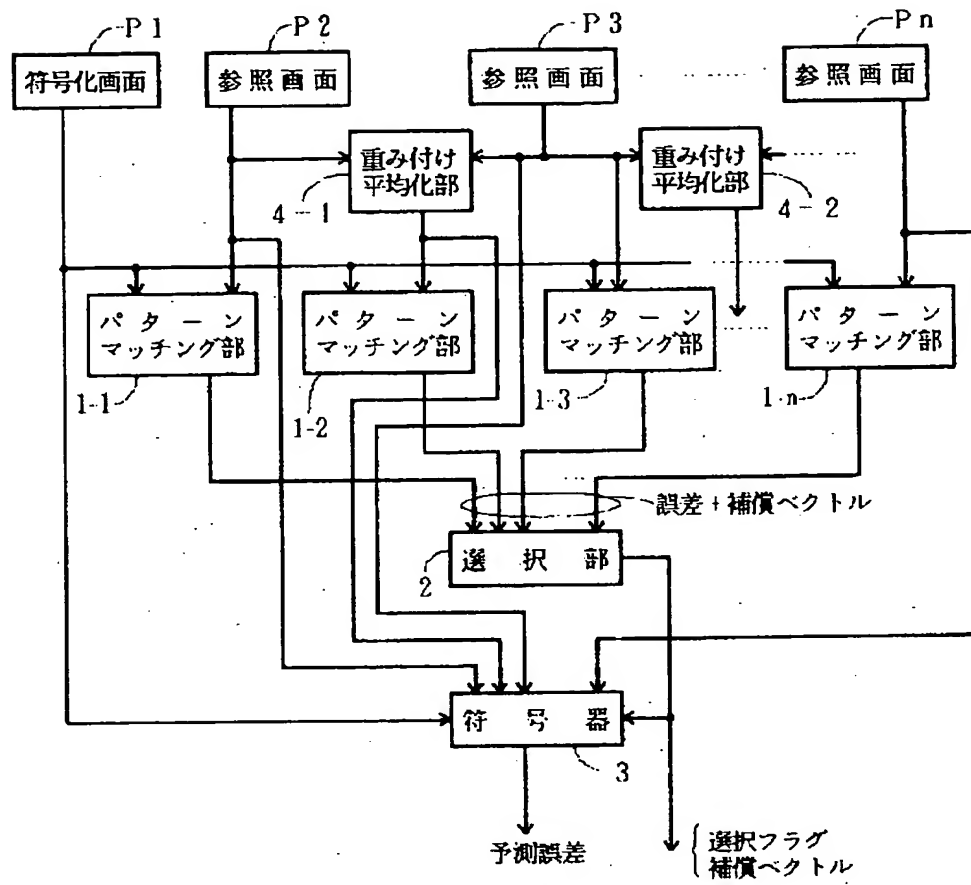
【図 5】

多眼式立体映像システム



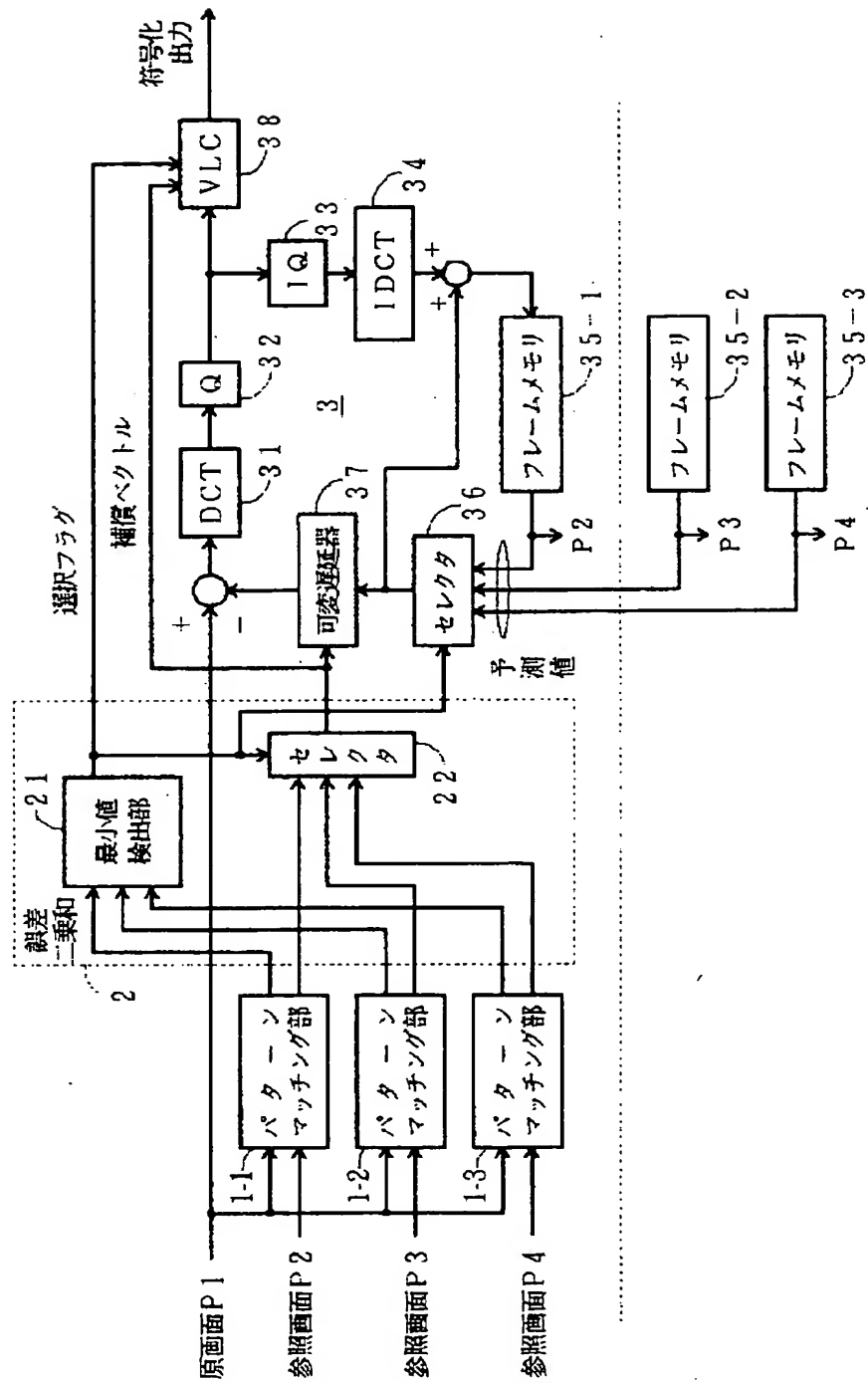
【図 2】

本発明の原理図 (その 2)



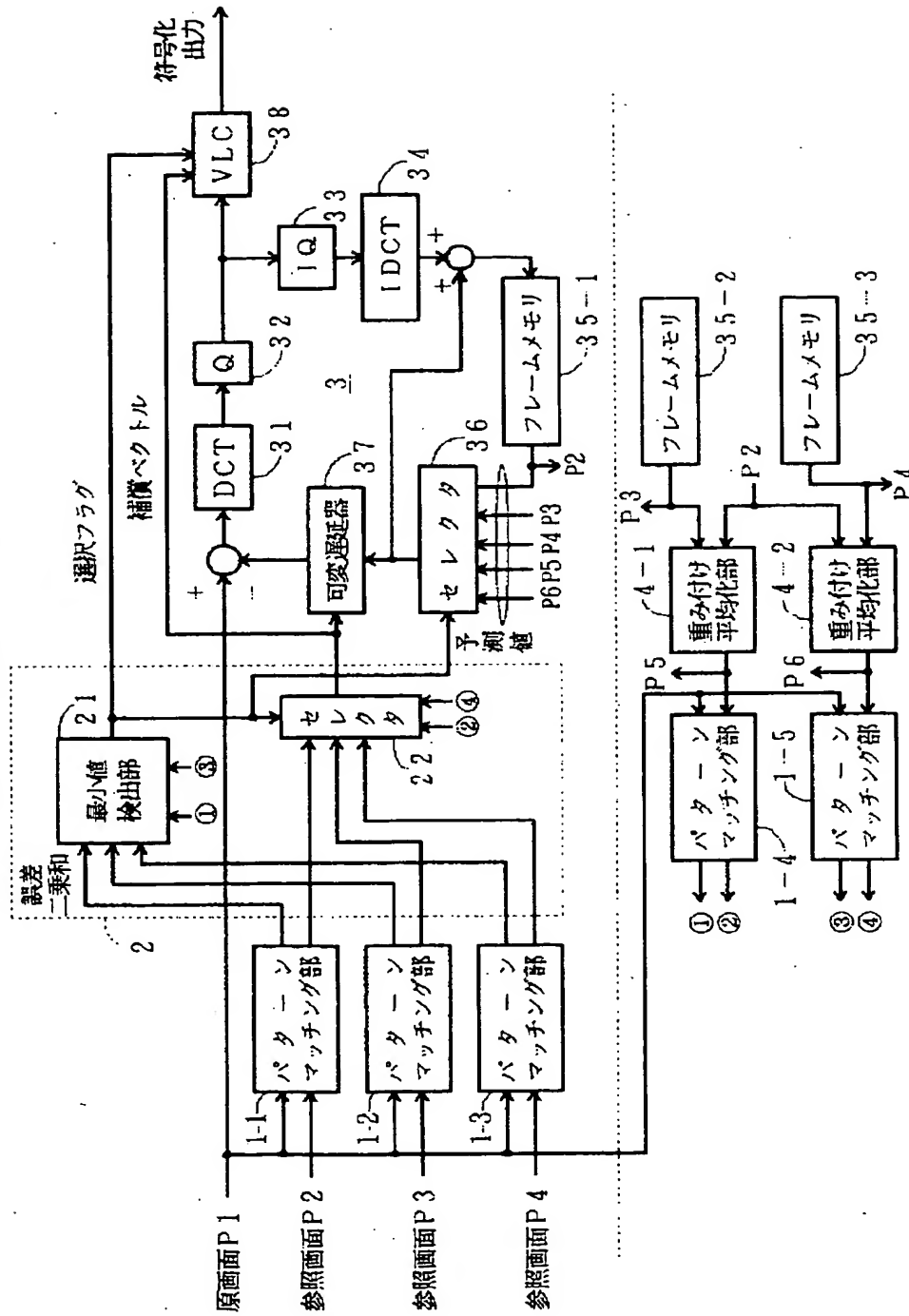
【図3】

本発明の実施例（その1）



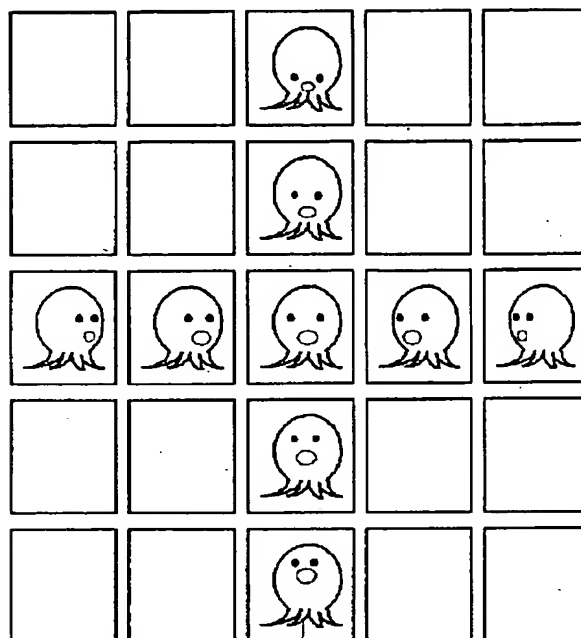
【 図 4 】

本発明の実施例 (その 2)



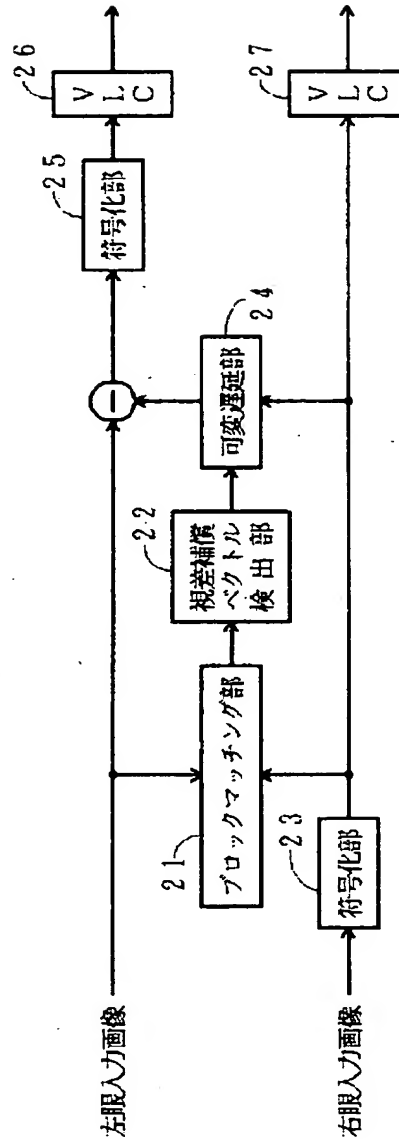
【図6】

多眼式（5眼×5脚）のカメラの出力例



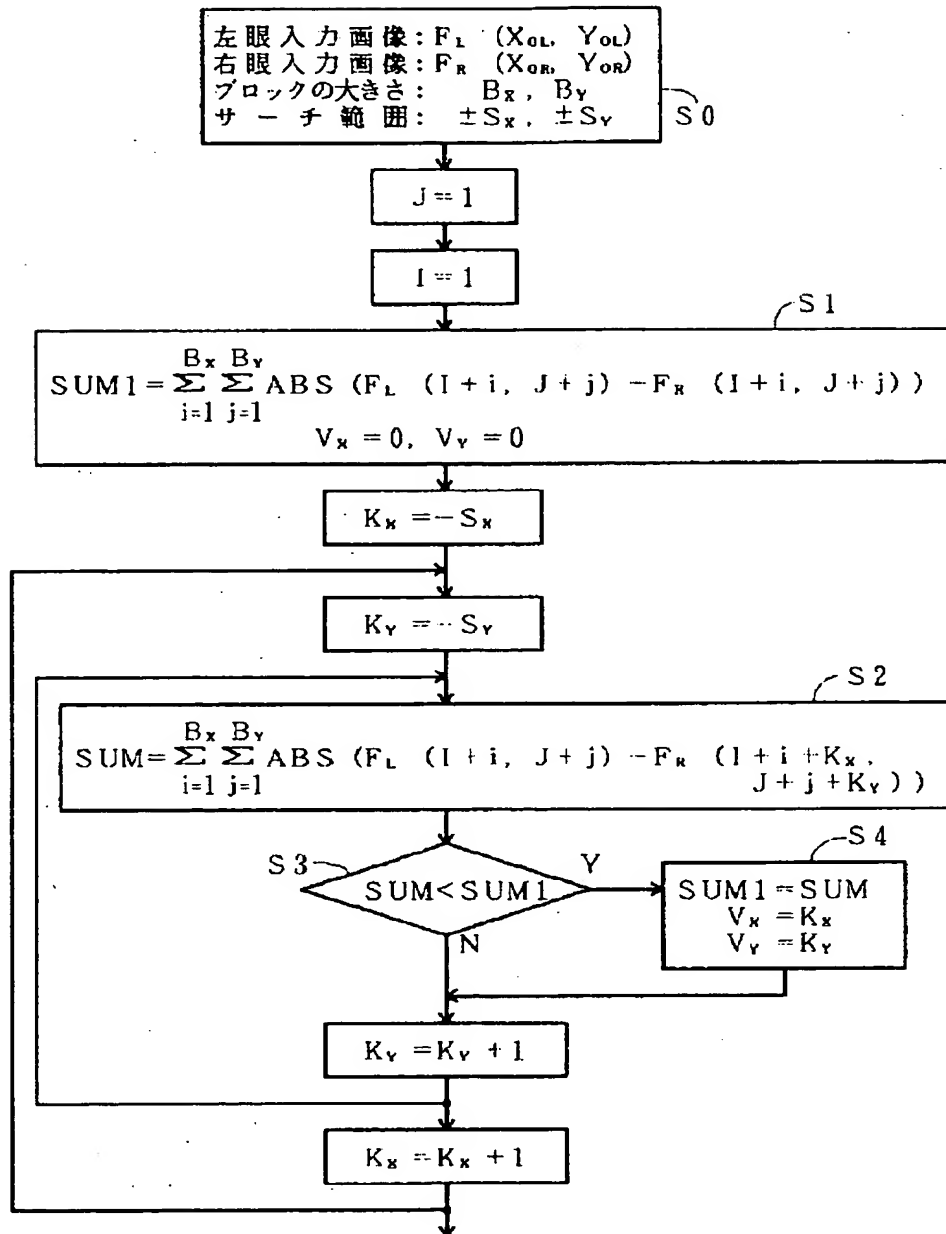
【図7】

従来の視差補償方式（＋符号化）



【図8】

ブロックマッチングと
視差補償ベクトル検出のフローチャート



フロントページの続き

(72)発明者 松田 喜一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内